

---

## Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz / Informationsnetzwerke / Online-Vorführungen

---

### 199 - Ökonomische Bewertung eines Entscheidungshilfesystems im Pflanzenschutz am Beispiel von Winterweizen (PAM - Pesticide Application Manager)

*Economic assessment of a plant protection decision support system using winter wheat as example (Pesticide Application Manager)*

**Sandra Rajmis<sup>1</sup>, Burkhard Golla<sup>1</sup>, Bettina Uhl<sup>2</sup>, Daniel Martini<sup>2</sup>, Hella Kehlenbeck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, [sandra.rajmis@julius-kuehn.de](mailto:sandra.rajmis@julius-kuehn.de)

<sup>2</sup>Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt

Die korrekte Einhaltung von Abständen zu Gewässern und Saumstrukturen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln stellt Landwirte vor große Herausforderungen, da Anwendungsbestimmungen im Pflanzenschutz zunehmen und komplexer werden. Allein im Weizenanbau sind mehr als 190 Pflanzenschutzmittel von Anwendungsbestimmungen betroffen, die auf den Schutz von Gewässern (NW-Auflagen) oder Saumstrukturen (NT-Auflagen) abzielen (Kehlenbeck et al. 2012).

Ziel des Gesamtprojektes PAM ist die Automatisierung wichtiger Prozesse im Pflanzenschutz durch ein internetbasiertes Entscheidungshilfesystem das schlag- und produktspezifisch maschinenlesbare Applikationskarten erstellt. Die Karten weisen Bereiche innerhalb eines Schlags aus, in denen Pflanzenschutzmittel unter den gegebenen Umständen nicht bzw. nur mit entsprechender abdriftmindernder Technik ausgebracht werden dürfen. Dabei ist die Unterstützung des Landwirts bei der Einhaltung von Abstandsaufgaben zu Gewässern und terrestrischen Strukturen zentral (Scheiber et al. 2015).

Der Entscheidungsprozess läuft in einem mehrstufigen Prozess ab:

- GPS-Vermessung mit dem eigenen Traktor
- Dateneingabe zur geplanten Maßnahme
- Berechnung der Abstandsaufgaben für Gewässer und terrestrische Strukturen
- Erstellung der Applikationskarte mit Kennzeichnung der abstandsrelevanten Bereiche
- Applikation der Pflanzenschutzmaßnahme
- Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahme

Zunächst ist eine Vermessung der abstandsrelevanten Strukturen und gegebenenfalls Schlag-Geometrien mit dem eigenen Traktor mit GPS/GNSS durchzuführen. Vor der geplanten Applikation werden Informationen (z.B. zur Indikation, zu PSM) über die Ackerschlagdatei oder ein Webinterface eingegeben bzw. verknüpft. Im Anschluss kann die automatisierte Ermittlung der Abstandsaufgaben erfolgen. Unter Berücksichtigung öffentlicher Vorgaben werden Daten aus der Pflanzenschutzmitteldatenbank (BVL), den Wassergesetzen der Länder sowie aus dem Verzeichnis regionalisierter Kleinstrukturen (JKI) zur Berechnung der Abstände herangezogen. Im nächsten Schritt wird eine editierbare herstellerunabhängige Applikationskarte im ISO-XML-Format erstellt und auf das Terminal

der bei der Maßnahme eingesetzten Arbeitsmaschinen übertragen. Mittels Scannen des Etikett-Codes (Smartphone App) kann optional eine Identifikation der Pflanzenschutzmittelgebinde erfolgen z.B. um die Reihenfolge und Zusammensetzung bei der Befüllung zu überprüfen. Im Anschluss kann die Ausbringung der Pflanzenschutzmittel mit Hilfe der Applikationskarte erfolgen. Dabei erfolgt je nach Erfordernis eine automatische Abschaltung bzw. Steuerung der Abdriftminderung bei der Einfahrt in Abstandszonen. Es besteht die Option, die aufgezeichneten Protokolldaten automatisch zu speichern, um eine Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahme zu ermöglichen. Die gespeicherten Daten können z.B. auch für die Planung von Folgebehandlungen genutzt werden.

In dem hier vorgestellten Teilprojekt wird das Entscheidungshilfesystems PAM am Beispiel von Winterweizen ökonomisch bewertet. Die betriebswirtschaftlichen Kosten werden mit Hilfe von Daten des KTBL zu Arbeitserledigungs- und Maschinenkosten exemplarisch für vier bundesweit repräsentative Betriebsgrößen (1 ha, 5ha, 25 ha und 50 ha) kalkuliert. Um eine realistische Anwendung auf dem Betrieb zu simulieren, werden Daten z. B. zur Spritzfolge aus Praxisbetrieben verwendet. Dabei bildet die Anzahl der Überfahrten jeweils die Grundlage zur Berechnung der verschiedenen Kostenkategorien innerhalb der Applikationen, bei der jeweils das Pflanzenschutzmittel mit der strengsten Auflage ausschlaggebend ist. Zudem werden auf Basis von KTBL-Daten sowie der Literatur verschiedene Annahmen z.B. für den Arbeitszeitbedarf mit und ohne PAM getroffen. Methodisch stützt sich die betriebswirtschaftliche Bewertung auf die Berechnung von Deckungsbeiträgen.

Bewertet werden vier Varianten. Diese repräsentieren unterschiedliche technische Standards auf exemplarischen Betrieben (zwischen 75% und 90% Abdriftminderung jeweils ohne oder in Kombination mit der hypothetisch eingeführten Entscheidungshilfe PAM). Es wird unter anderem die Hypothese geprüft, ob die eingesetzte Entscheidungshilfe im Vergleich der Varianten zu höheren Deckungsbeiträgen führt.

#### Literatur

- Kehlenbeck, H., Saltzmann, J., Golla, B., Horney, P., Strassemeyer, J., 2012: Wirtschaftliche Bewertung von Anwendungsbestimmungen für Pflanzenschutzmittel zum Schutz der Umwelt - modellhafte Quantifizierung an vier Kulturen. Kleinmachnow, Abschlussbericht zum Projekt FKZ 36003051, 173 S.
- Scheiber, M., Federle, C., Feldhaus, J., Golla, B., Hartmann, B., Kleinhenz, B., Martini, D. and Röhrig, M., 2015: Vereinfachung des Pflanzenschutzprozesses durch Datenintegration und Automation - Das Projekt PAM, 35. GIL-Jahrestagung in Geisenheim, 161-164.

## **200 - Elektronischer Beartungsassistent (e-BAs): Das mobile Managementsystem zur Unterstützung der integrierten Getreideproduktion**

*Electronic consulting assistant (e-BAs): The mobile managementsystem for supporting the integrated crop production*

**Manuel Fräncke<sup>1</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Manfred Röhrig<sup>2</sup>, Reinhard Sander<sup>2</sup>, Bruno Kessler<sup>2</sup>, Florian Pum<sup>3</sup>, Hans-Christian Rodrian<sup>3</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, fraenzke@zepp.info

<sup>2</sup>Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V. (ISIP), Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach

<sup>3</sup>Kompetenzzentrum Innovative Informationssysteme (IIS), Berlinstr. 109, 55411 Bingen

Der elektronische Beratungsassistent (e-Bas) ist ein mobiles, interaktives Managementsystem, das den Nutzer von der Anbauplanung bis zur Ernte interaktiv

begleitet. Dabei orientiert sich das System an der aktuellen, schlagspezifischen Pflanzenentwicklung, wie sie auf den erfassten Schlägen durch das Prognosemodell SIMONTO errechnet wurde. Im e-BAs werden die bereits bei der ZEPP entwickelten sowie im Internetsystem unter [www.isip.de](http://www.isip.de) implementierten Entscheidungshilfesysteme (EHS) mit zusätzlichen Expertenregeln aus der gängigen Fachliteratur gezielte verknüpft. Eine Erweiterung bzw. ständige Optimierung des Systems ist dabei vorgesehen. Die gebündelten und schlagspezifischen Informationen ermöglichen einen präziseren Einsatz von Produktions- und Pflanzenschutzmitteln. Dies wird einen wertvollen Beitrag zum Integrierten Pflanzenbau leisten.

Auf Basis der simulierten Bestandesentwicklung, (SIMONTO) wird der Nutzer zum jeweilig rechtzeitigen Zeitpunkt aktiv auf Entscheidungen zum Pflanzenschutz hingewiesen. Diese werden, je nach eingegebenen vorliegenden Parametern, wie beispielsweise dem Aussaattermin, der angebauten Sorte sowie aktuellen Fruchtfolge und der schlagspezifischen Bodenart, durch die weiteren, verknüpften EHS bewertet und in unterschiedliche Dringlichkeitskategorien eingestuft.

Informationen, Empfehlungen und Warnungen der Officialberatung sowie Ergebnisse der regionalen Monitorings werden durch das Managementsystem direkt an den Nutzer weitergegeben und je ebenfalls nach ihrer Dringlichkeit bewertet.

Bereits erfasste Nutzereingaben zu Schlag- und Betriebsdaten werden gespeichert, um über die individuelle Schlaghistorie die Beratungsleistung des Programms in den folgenden Jahren zu verfeinern und den Eingabeaufwand weiter zu reduzieren. Hinweise zur Bewirtschaftung oder zu möglicherweise auftretenden Pflanzenkrankheiten werden über Informationskanäle ausgegeben und auf betriebsindividuellen Schlaglisten sowie in Kartenform dargestellt.

Die erste Stufe des e-BAs wird für den Winterweizenanbau bereitgestellt und liefert Prognosen zu Blatt-, Ähren- und Halmbasiserkrankungen als auch zum Blattlausauftreten im Herbst, sowie Hilfestellungen bei der Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen. Das Managementsystem arbeitet betriebssystemunabhängig als Desktopanwendung sowie als App auf Android-Mobilgeräten mit integrierter GPS-Funktion – für individuelle Beratung direkt auf dem Schlag.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2814707511.

## **201 - Entwicklung eines computergestützten Entscheidungshilfemodells zur Prävention von Erbsenwicklerschäden in Körnerleguminosen „CYDNIGPRO“**

*Development of a computer based decision support system to prevent damages on grain legumes caused by pea moths "CYDNIGPRO"*

**Manuela Schieler<sup>1</sup>, Natalia Riemer<sup>2</sup>, Paolo Racca<sup>1</sup>, Helmut Saucke<sup>2</sup>, Markus Hammer-Weis<sup>2</sup>, Charlotte Clemenz<sup>3</sup>, Kristin Schwabe<sup>3</sup>, Ulf Müller<sup>4</sup>, Benno Kleinhenz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdesheimer Str. 60 – 68, 55545 Bad Kreuznach, schieler@zepp.info

<sup>2</sup>Universität Kassel, Ökologische Agrarwissenschaften, FB 11, Nordbahnhofstr. 1a, Ökologischer Pflanzenschutz, 37213 Witzenhausen, hsaucke@uni-kassel.de

<sup>3</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Pflanzenschutz, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg

<sup>4</sup>Gäa e. V. – Vereinigung ökologischer Landbau, Brockhausstr. 4, 01099 Dresden

Erbsenwickler (*Cydia nigricana*) können erhebliche Schäden im Erbsenanbau (*Pisum sativum*) hervorrufen. Die Larven der Wickler fressen in den Hülsen an den Samen und verunreinigen diese mit Kot. Gerade im Öko-Gemüseerbsenanbau können schon  $\geq 0,05\%$  geschädigte Erbsen einen Totalausfall einer Fläche bedeuten (SAUCKE et al. 2003). Bei Futtererbsen kommt es zu Ertragsverlusten, in der Saatgutvermehrung kann die Qualität vermindert sein. Um den Erbsenanbau zu optimieren, werden im Rahmen des Projektes „CYDNIGPRO“ zwei Entscheidungshilfen entwickelt.

Zum einen die wetterbasierte Entscheidungshilfe, welche die Koinzidenz der Befallsperiode des Erbsenwicklers und die Blütezeit der Erbsen, die für den Befall der Erbsen entscheidend ist, prognostiziert. Die Erfassung der Populationsdynamik des Erbsenwicklers erfolgt durch zwei Methoden. In drei Modellregionen, in Hessen, Sachsen-Anhalt und Sachsen, findet jeweils ein Monitoring mit Pheromonfallen in Erbsenfeldern statt, welche die Flugaktivität der männlichen Wickler abbildet. Außerdem werden ab der Hülsenbildung bis zur Ernte wöchentlich Hülsenpflückproben genommen, wodurch die Befallshäufigkeit und die Entwicklung der Erbsenwickler festgestellt werden kann. Die Entwicklung der Erbsenpflanzen wird durch die Bonitur des BBCH-Stadiums pro Schlag und Woche erfasst.

Die zweite Entscheidungshilfe dient der besseren räumlichen Anbauplanung. Anhand von georeferenzierten Daten, wie den Abständen zu den Vorjahresschlägen und deren Befallsstärke, lässt sich die Gefährdung der aktuell geplanten Schläge durch den Erbsenwickler ermitteln. Dadurch sollen bei der Anbauplanung Empfehlungen zur Auswahl der Felder mit vermindertem Befallsrisiko gegeben werden.

Im ökologischen und integrierten Anbau wird durch die Entscheidungshilfe der Aussaatzeitpunkt besser gesteuert, da die Koinzidenz von Wicklerflug und Blüte verringert werden kann. Im integrierten Erbsenanbau können die Insektizidapplikationstermine optimiert und somit einerseits die Wirkungsgrade und andererseits die Anzahl der Anwendungen reduziert werden. Die Anbauplanung kann zeitlich und räumlich besser geplant werden.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundespro-

gramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) gefördert.

#### Literatur

SAUCKE, H., U. BREDE, F. RAMA, A. KRATT, N. LORENZ, O. ZIMMERMANN, 2003: Perspektiven ökologischer Regulierungsverfahren für den Erbsenwickler (*Cydia nigricana*, Lep. Tortricidae) in Saat- und Gemüseerbsen mit Sexual-Pheromonen und Granuloseviren. Paper presented at 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“ 24.-26. Februar 2003 in Wien. Published in: FREYER, B., Eds. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau „Ökologischer Landbau der Zukunft“, Universität für Bodenkultur Wien – Institut für ökologischen Landbau, 129 – 132.

## 204 - Ein neuer Nässeensor für die Schorfprognose

*A new wetness sensor for apple scab prognosis*

**Katja Ehlert<sup>1</sup>, Joachim Beinhorn<sup>2</sup>, Lin Himmelmann<sup>3</sup>, Andreas Kollar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Julius Kühn Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwabenheimer-Straße 101, 69221 Dossenheim, katja.ehlert@julius-kuehn.de

<sup>2</sup>ADOLF THIES GMBH & CO. KG, Hauptstraße 76, 37083 Göttingen

<sup>3</sup>HSR - Hochschule für Technik Rapperswil Postfach 1475 Oberseestr. 10 CH-8640 Rapperswil

Die Ergebnisse sind Teil des Forschungsprojektes: „Entwicklung eines Regensensors für kinetische Energie und Wasserbenetzung zur Verbesserung der Schorfprognose im Apfelanbau“. Das Projekt wird im Rahmen der „Deutschen Innovationspartnerschaft Agrar“ durchgeführt, die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

In Zusammenarbeit mit der Firma THIES CLIMA GmbH & Co. KG wurde ein innovativer, zuverlässiger und wartungsarmer Sensor für Wasserbenetzung entwickelt. Zuvor wurden im Freiland mehrjährige Vergleiche verschiedener marktüblicher Blattnässe Sensoren für die Schorfprognose durchgeführt. Es wurden insgesamt 12 Sensoren von sechs verschiedenen Herstellern in den Vergleich miteinbezogen. Der Vergleich wurde zwischen den Sensoren der einzelnen Hersteller sowie zwischen den baugleichen Sensoren eines Herstellers betrachtet. Dabei wurde die Anzeige von Blattnasszeit und -dauer statistisch bewertet und untereinander verglichen. Für alle Blattnassanzeigen wurden die meteorologischen und biologischen Daten zu den detektierten Infektionsterminen und Sporenflügen des Erregers *Venturia inaequalis* betrachtet. Als Abgleich erfolgte eine visuelle Bewertung der realen Blattnässeereignisse durch kontinuierliche Videozeitrafferaufnahmen, die die tatsächliche Blattnässe dokumentierten.

Aus den erhaltenen Ergebnissen wurde die mögliche Anzeige eines Infektionstermins durch den jeweiligen Sensor bestimmt. Die Ergebnisse wurden anschließend auf die Nässeereignisse reduziert, die zu detektierten Infektionsterminen geführt haben und es wurde untersucht, ob der jeweilige Sensortyp die mögliche Infektion gemeldet hätte.

Der neu entwickelte Sensor arbeitet kapazitiv und besitzt eine glaskeramische Einbettung der Leiterbahnen. Über ein Peltierelement ist die Temperatur der Oberfläche einstellbar und kurzfristig regelbar. Der Sensor ist witterungsbeständig, wartungsarm und zuverlässig. Er gibt nur die reale Blattnässe durch Regen wieder ohne die Registrierung von Nässe durch Tau. Die technische Entwicklung wurde von einer detaillierten biologischen Validierung unterstützt. Auch im Freiland zeigte der Sensor bereits seine Eignung für die Schorfprognose.

## **205 - Simultane Erfassung des Befallverlaufs der Partiellen Taubährigkeit an Weizen mit hyperspektralem Imaging, Thermographie und Chlorophyllfluoreszenz**

*Simultaneous hyperspectral, fluorescence and thermal imaging for monitoring Fusarium head blight of wheat*

**Al Masri, A. \*, Alisaac, E. \*, Mahlein, A.-K., Oerke, E.-C., Dehne, H.-W.**

Institute of Crop Science and Resource Conservation (INRES), Phytomedicine - Plant Pathology and Plant Protection, University of Bonn, Meckenheimer Allee 166a, 53115 Bonn, Germany, almasri@uni-bonn.de

\* These authors contributed equally to this work

*Fusarium graminearum* is one of the most damaging plant pathogens leading to significant annual losses (Elmer 2015). This damage includes yield losses and the accumulation of mycotoxins in grains in the case of *Fusarium* head blight (FHB) of wheat. Selective harvesting and mycotoxin analyses can be improved based on data information of various imaging methods (Bauriegel et al. 2011). Hyperspectral imaging (HSI), chlorophyll fluorescence imaging (CFI) and infrared thermography (IRT) are the most promising sensors for visualising and quantifying biotic and abiotic stresses (Mahlein et al. 2012). HIS, CFI and IRT were applied to investigate the early detection and to monitor FHB progress on wheat under controlled conditions. At anthesis, ears of moderated susceptible cultivar were spray inoculated with *Fusarium graminearum*. Time-series images of HIS, CFI and IRT were recorded simultaneously starting 3 days post inoculation (dpi).

Early symptoms on glumes were associated with a decrease of vegetative indices derived from reflection spectra as early as 3 dpi. This early detection of FHB was confirmed also by CFI based on the disorder of photosynthesis apparatus of spikelet tissues. Temperature difference between air and ear (TD) proved a reliable parameter of FHB for early detection as well. Vegetative indices derived from both HIS and CFI were positively correlated to TD varying in the coefficient of determination. Reduced transpiration of infected spikelets and the disorder of water status are associated with lower photosynthetic activity. The current study confirmed the ability of HSI, CFI and IRT to characterise FHB based on light reflectance, photosynthesis and water status, respectively. IRT proved to be an appropriate sensor for assessing FHB based on the disorder of water status across the entire ear. HIS enables the monitoring of disease dynamics with high precision. The reduction in photosynthesis was accurately assessed by CFI in parallel to symptoms appearance on ears. The significant correlation among signals measured by HSI, CFI and IRT is promising to reduce the cost and the efforts of multiple-measurements by nominating the most representative sensor. The relative easiness of handling with IR camera especially at measuring made IRT more appropriate and recommended to investigate FHB under field conditions.

### **Literatur**

- Bauriegel, E., A. Giebel, W. B. Herppich, 2011: Hyperspectral and chlorophyll fluorescence imaging to analyse the impact of *Fusarium culmorum* on the photosynthetic integrity of infected wheat ears. *Sensors* (Basel, Switzerland), 11(4), 3765-3779.
- Elmer, W. (2015). Introduction to the special issue of "Management of *Fusarium* Diseases" for the *Journal of Crop Protection*. *Crop Protection*, 73 (March), 1.
- Mahlein, A.-K., E.-C. Oerke., U. Steiner., H.-W. Dehne., (2012). Recent advances in sensing plant diseases for precision crop protection. *European Journal of Plant Pathology*, 133(1), 197–209.

## 206 - PslGa: Ein webbasiertes Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter

*PslGa: A web-based crop protection information and advisory system*

**Thomas Lohrer, Simon Goisser, Gabriele Jorias, Christian Sieweke, Georg Ohmayer, Thomas Hannus, Birgit Zange**

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Hofgarten 4, 85350 Freising,  
thomas.lohrer@hswt.de

Kunden im Gartencenter fordern eine korrekte Diagnose mit Erläuterungen zum jeweiligen Schaderreger und der Vermittlung von geeigneten, umweltschonenden Bekämpfungsstrategien. Hierfür können einerseits qualifizierte Fachbücher und andererseits ungefilterte Informationen aus Webrecherchen eingesetzt werden. PslGa ([www.psigade.de](http://www.psigade.de)) stellt dieses Wissen qualifiziert, kompakt und anwendergerecht zur Verfügung und unterstützt damit das Personal an der Beratungstheke im Gartencenter. Es bietet Informationen zu über 400 Schaderregern aus dem Haus- und Kleingarten an, unterstützt von über 1200 Abbildungen, einfachen Such- und Filtermöglichkeiten, frei editierbaren Textfeldern für die Beratung als auch Angaben zum Auftreten von Schaderregern (Abbildung 1).



Screenshot mit einem Auszug der Recherche- und Diagnoseseite zum Buchsbaumzünsler.

Integriert ist für jeden Schaderreger eine monatlich aktualisierte Tabelle der vom BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) für den nicht-beruflichen Anwender zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit zahlreichen Filtermöglichkeiten, jeweils abgeglichen mit den im Gartencenter verfügbaren Produkten. Interessierte Kunden erhalten die Möglichkeit, ein Feedback zum Behandlungserfolg abzugeben. Damit kann im Sinne von Web 2.0 das Wissen der Kunden wieder in den Beratungsprozess eingeschleust werden. Das Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert, Träger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Zum Projektende im Herbst 2016 ist geplant, gemeinsam mit den 24 Projektpartnern sowie weiteren Interessenten PslGa in eine Genossenschaft (eG) zu überführen.

### Literatur

Goisser, S., G. Jorias, T. Lohrer, C. Sieweke, T. Hannus, G. Ohmayer, 2016: Nutzenanalyse des online basierten Pflanzenschutzinformationssystems PslGa. Lecture Notes in Informatics (LNI), 253, 49-52.

Goisser, S., G. Jorias, T. Lohrer, C. Sieweke, T. Hannus, G. Ohmayer, 2016: PslGa hilft bei effizienter Pflanzenschutz-Beratung. Deutsche Baumschule, 68 (5), 44.

## **207 - KLIMAPS-JKI: ein etabliertes Informationsportal zu Klimawandel, Pflanzenschutz und mehr**

*KLIMAPS-JKI: The established online portal for information about climate change, plant protection and more*

**Petra Seidel<sup>1)</sup>, Jörg Sellmann<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, petra.seidel@julius-kuehn.de

<sup>2)</sup> Julius Kühn-Institut, Zentrale Datenverarbeitung

Seit mehr als 6 Jahren unterstützt die deutschsprachige Online-Datenbank „KLIMAPS-JKI“ interessierte Nutzer aus der Öffentlichkeit und ebenso aus den Bereichen Forschung, Beratung und Erzeugung unter <http://klimaps.jki.bund.de> (demnächst: <http://klimaps.julius-kuehn.de>). Von Fachwissenschaftlern aufbereitete Informationen helfen einen Überblick zu gewinnen. Nicht nur über Wissenswerte zu **KLIMA**wandel und **Pflanzen**Schutz im engeren Sinne, sondern ebenso über die Auswirkungen des Klimawandels auf andere pflanzenschutzrelevante Bereiche der Land- und Forstwirtschaft.

Es gibt lange Review-Artikel, z. B. zu Themen wie:

- Entwicklung globaler Klimaszenarien – einst, jetzt und Ausblick
- Auswirkungen des Klimawandels auf Schaderreger – teils widersprüchliche Hypothesen
- Frühreife Weizensorten - eine Antwort auf heiße, trockene Sommer?

Ebenso finden sich kurze Artikel, die eine Schnellinformation über den gegenwärtigen Kenntnisstand bieten, oder Probleme behandeln, wie:

- Was kostet der Klimaschutz?
- Kann der Verbraucher den Klimawandel beeinflussen?

Außerdem enthält die Datenbank KLIMAPS-JKI kurze Definitionen, sowie Ergebnisse aus Forschungsprojekten, die sich mit dem Klimawandel befassen.

Die Recherche ist kostenfrei, überall online ohne Registrierung möglich und unkompliziert. Entweder einen beliebigen Suchbegriff in der Freitextsuche wie bei Google eingeben, oder in einer erweiterten Suchmaske wie beim Online-Shopping Begriffe aus den Feldern: Kulturpflanze, Schaderreger, Klimaänderungsfaktor, Pflanzenschutzmaßnahme, Boden, Landwirtschaft, Nutzorganismen, Interaktion und/oder Merkmale auswählen, beliebig kombinieren und die Anfrage absenden.

Die rege Nutzung dieser Datenbank (25000 bis 35000 Zugriffe im Monat) sowie in viele Online-Portale aufgenommene links auf „KLIMAPS-JKI“ widerspiegeln das Interesse am und den Informationsbedarf zum Thema.

Interessierte Fachleute sind herzlich eingeladen, ihr Fachwissen sowie Informationen zum Klimawandel oder zu eigenen Projekten online nach einer Registrierung als Autor für KLIMAPS-JKI unkompliziert über sich nach einem Login öffnende Eingabemasken einem breiten Nutzerkreis in zur Verfügung zu stellen.

Die Datenbank wird vorgestellt.

### **Literatur**

Seidel, P., J. Sellmann, 2016: 6 years KLIMAPS-JKI: database on climate change and agriculture turns out to be a major success. J. Plant. Dis. Prot. 123 (3), 141-143.



## 208 - PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin

*PhytoTab: An online usable chart-collection of plant pathology and crop protection*

**Thomas Lohrer, Christian Sieweke, Birgit Zange, Thomas Hannus**

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Hofgarten 4, 85350 Freising,

thomas.lohrer@hswt.de

Die Einbindung urheberrechtlich geschützter Materialien in beispielsweise Vorlesungen, Vorträge oder online abrufbare Skripte ist - natürlich gilt dies auch für Inhalte aus dem Fachgebiet der Phytomedizin - durch rechtliche Vorgaben, u.a. im §52a Urheberrechtsgesetz, näher geregelt. Hierdurch ergeben sich für den Anwender sowohl administrative als auch häufig finanzielle Konsequenzen. Ein Lösungsansatz ist die Nutzung von lizenzfreien Angeboten. Aus diesem Beweggrund heraus ist PhytoTab entstanden ([www.phytotab.de](http://www.phytotab.de)), eine frei zugängliche Online-Sammlung von Tabellen zum Pflanzenschutz, die interessierte Referenten, das Lehrpersonal oder andere Interessenten lizenzfrei für Vorträge oder Präsentationen nutzen können.

Alle Tabellen sind einzelnen Kategorien zugeordnet (u.a. Historie/Bedeutung, Pilze, Viren, Symptomatik/Diagnostik) und erlauben damit eine erste rasche Übersicht, zusätzlich werden alle Tabellen mit Stichwörtern versehen. Jede Tabelle besitzt neben einem aussagekräftigen Titel eine vollständige Quellenangabe, die Herkunft der Inhalte ist somit stets dokumentiert. Gekürzte oder veränderte Tabellen sind als solche besonders gekennzeichnet. Über ein Suchfenster lassen sich die Tabellen nach Titel, Stichwörter und Quelle durchsuchen. Alle Tabellen sind in einem einheitlichen Design gestaltet. Wurden mit Hilfe der Suchfunktionen geeignete Tabellen gefunden, können diese mit wenigen Klicks kostenfrei heruntergeladen werden; alle Tabellen liegen als Grafik im png-Format vor.

Das Nutzungsspektrum der Tabellen beschränkt sich nicht auf den Hochschulbereich, sondern schließt alle "grünen" Bildungsträger und damit auch Berufs-, Techniker- und Meisterschulen ein. Aktuell umfasst das Tabellenwerk über 170 Tabellen.

PhytoTab verfolgt das Ziel einem möglichst großen Nutzerkreis die jeweils gewünschten Tabellen anbieten zu können. Mailen Sie uns einfach mit einer vollständigen Quellenangabe die aus ihrer Sicht in PhytoTab fehlenden Tabellen zu. Als Anbieter der Website setzen wir an der Hochschule ihre Wünsche zeitnah für PhytoTab um und pflegen die Tabellen anschließend online ein - die dann lizenzfrei und kostenneutral abrufbar für jeden Interessenten zur Verfügung stehen.



Header von PhytoTab ([www.phytotab.de](http://www.phytotab.de)): Auf der Startseite befinden sich neben wählbaren Kategorien, Suchfunktionen auch ein Auszug der aktuell hinzugefügten Tabellen

Literatur

Lohrer, T., C. Sieweke, T. Hannus, B. Zange, 2014: Tabellenwerk zur Phytomedizin jetzt online unter [www.phytotab.de](http://www.phytotab.de) abrufbar. Schule und Beratung 11-12, 66.

Lohrer, T., C. Sieweke, T. Hannus, B. Zange, 2015: PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin. DGG-Proceedings 5 (August), 1-5. DOI: 10.5288/dgg-pr-05-05-tl-2015

## **209 - Phytomedicine meets Artificial Intelligence - Automatische Erkennung von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Nährstoffmängel**

*Phytomedicine meets Artificial Intelligence - automatic recognition of plant diseases, pests and nutrient deficiencies*

**Alexander Kennepohl<sup>1</sup>, Simone Strey<sup>1</sup>, Robert Strey<sup>1</sup>, Pierre Munzel<sup>1</sup>, Charlotte Schumann<sup>1</sup>, Korbinian Hartberger<sup>1</sup>, Bianca Kummer<sup>1</sup>, Jens Boy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PEAT UG (haftungsbeschränkt), alex@peat.ai

<sup>2</sup>Leibniz Universität Hannover, Institut für Bodenkunde

Die UN prognostiziert einen Anstieg der Weltbevölkerung auf 9.7 Mrd. bis 2050 (STATISTICA 2016). Um eine Ernährung der gesamten Bevölkerung zu gewährleisten müsste die Nahrungsmittelproduktion im Vergleich zu heute um 70% steigen (FAO 2009). Gleichzeitig gehen weltweit immer noch 15-30% der jährlichen Ernte durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge verloren (OERKE 2006). Im Bereich der Großlandwirtschaft und des professionellen Gemüsebaues fehlt es hier oft an einem flächendeckenden Monitoring. Im Bereich der Subsistenzwirtschaft und kleinbäuerlichen Betrieben, vor allen in Entwicklungs- und Schwellenländern, fehlt es oft an Fachwissen um die einzelnen Pflanzenschäden auseinander halten zu können und die adäquaten Behandlungsmethoden anzuwenden.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen wird bereits in vielen Bereichen der industriellen Produktion eingesetzt. Gerade in den letzten ein bis zwei Jahren gab es hier große Fortschritte, vor allen Dingen beeinflusst durch die sich exponentiell entwickelnde Rechenleistung im Bereich der Graphikprozessoren (GPU). Die auf GPU basierende Rechenleistung gewährleistet einen enormen Fortschritt im Bereich maschinelles Lernen und Bildanalyse.

In der Landwirtschaft und im Pflanzenbau ist diese Technologie jedoch noch in den Kinderschuhen. Wir machen uns selbstlernende Algorithmen zu nutzen um Pflanzenschäden an Hand eines Fotos zu analysieren. Fast jeder Pflanzenschaden hinterlässt ein spezielles, signifikantes Muster, welches wir unserer Software beibringen können. Hierbei wird das Foto in binärischen Code umgewandelt. Um unsere Netzwerke zu trainieren wird eine 200 GB große Datenbank mehrere Millionen mal in den Speicher geladen. Die Berechnungen werden dann parallel auf 6144 Kernen durchgeführt.

Zurzeit können wir >30 Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Nährstoffmängel mit einer Bestimmungsgenauigkeit von über 90% bestimmen. Unser Algorithmus wird bereits im Feld validiert indem er in eine von uns entwickelte App – Plantix - integriert ist und Gärtner sowie Farmern bei der Erkennung von Pflanzenschäden unterstützt.

Die Software kann durch eine Programmierschnittstelle (API) in jedes System integriert werden, welches eine Kamera und einen Zugang zu Internet hat. Zukünftige Einsatzmöglichkeiten sehen wir bei der Pflanzenproduktion unter Glas, aber auch integriert in Landmaschinen, in Agrardrohnen oder Agrarroboter. Durch ein flächendeckendes Monitoring und der automatischen Erkennung von Pflanzenkrankheiten könnte ein enormer Beitrag zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln geleistet werden.

Referenzen:

FAO 2009: How to Feed the World in 2050. <http://www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/issues-briefs/en/> Stand 20.07.2016

OERKE, E.-C., 2006: Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144, 31–43.

STATISTICA 2016: Prognose zur Entwicklung der Weltbevölkerung von 2010 bis 2100 (in Milliarden)

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1717/umfrage/prognose-zur-entwicklung-der-weltbevölkerung/> Stand 20.07.2016